

Caracterização das operações logísticas em termos de atividades e tecnologias da indústria 4.0

Louise Farias Ikenaga¹, Dário Henrique Alliprandini²
^{1,2} Departamento de Engenharia de Produção - FEI
Louiseikenaga@gmail.com e dario.allip@fei.edu.br

Resumo: Este trabalho tem como objetivo identificar as principais atividades e tecnologias da indústria 4.0 aplicadas e sua relação com o desempenho das operações logísticas. O projeto será desenvolvido por meio de uma revisão sistemática da literatura (RSL) e uma pesquisa de campo em uma empresa da indústria automobilística. Inicialmente, foi realizado um estudo dos conceitos fundamentais da área de logística e no momento está sendo realizada a RSL cujo resultado é apresentado neste artigo.

1. Introdução

Complementando o processo de produção e o conjunto de atividades que contribuem para a obtenção de excelentes níveis de atendimento ao cliente, têm-se as operações logísticas. “Logística é o conjunto de atividades que integra, coordena e controla o fluxo físico de materiais e de informações nas fases de: compra, armazenagem, manipulação do material, movimentação, distribuição e transporte” [1].

Nesse sentido, as operações logísticas podem ser divididas em três áreas: logística de suprimentos, de produção e distribuição [1]. A logística de suprimentos, segundo os autores, trata dos fluxos dos insumos necessários para que o processo produtivo ocorra. Inclui as atividades de aquisição, transporte e armazenagem de matéria-prima e de produtos para a organização, a seleção de fornecedores e a gestão de estoques até o início da produção.

Por sua vez, a logística de produção é responsável pelo controle dos insumos, da mão-de-obra e das informações durante o processo produtivo. Engloba as atividades de planejamento, programação e controle da produção, abastecimento das linhas produtivas e movimentação de materiais entre etapas do processo [2].

Já a logística de distribuição é a logística mais próxima do cliente. É aquela que, finalizado o processo produtivo, leva o produto acabado para os canais de distribuição ou para o consumidor final. Assim, inclui atividades de transporte, armazenagem e gestão de estoque de produtos acabados [2].

Por fim, o desempenho das entregas (*delivery performance*) tem progressivamente sido um diferencial competitivo em todos os mercados [3]. Os clientes cada vez mais exigem fornecimentos com *lead times* menores e cumprimento dos prazos de entrega (confiabilidade).

Neste sentido, O OTIF (*On Time In Full* – no prazo e completo) é atualmente considerado o indicador de *performance* logística mais importante, pois mede o

desempenho da operação logística pela ótica do cliente. O indicador OTIF mede a eficácia no cumprimento do prazo de entrega (*on time*) e a “acurácia” do pedido (*in full*) em termos da quantidade e local de entregas corretos e sem defeitos.

Em relação às tecnologias aplicadas, devido às possibilidades tecnológicas surgidas no momento atual, optou-se por considerar as tecnologias digitais, principalmente aquelas relacionadas com o contexto Indústria 4.0. As tecnologias escolhidas devido à relação com a área de logística foram: *Big data*, *Blockchain*, CRM (*Customer Relationship Management*), RFID (*Radio-Frequency Identification*) e *Robotics*.

Nesse contexto, conjuntos de atividades, medição do desempenho e tecnologias aplicadas, o projeto está sendo desenvolvido, tendo como objetivo a identificação das principais atividades e tecnologias da indústria 4.0 na área de logística e sua relação com o desempenho. Ou seja, pretende-se verificar como é o impacto de cada tecnologia identificada nas atividades da área de logística em termos de desempenho.

2. Metodologia

A pesquisa científica pode ser classificada quanto à finalidade, natureza, objetivo e temporalidade [4]. Assim a presente proposta de pesquisa pode ser classificada como segue.

Quanto a finalidade, a pesquisa é aplicada e quanto ao seu contexto a pesquisa é de campo, tendo em vista que seu objetivo está relacionado ao levantamento de informações em uma empresa automobilística.

Quanto à natureza, ela é qualitativa, pois os resultados serão alcançados por meio de descrições, análises e correlações entre os achados da pesquisa de campo e a literatura.

Quanto ao objetivo, é uma pesquisa exploratória porque se trata de um estudo para a familiarização do estudante-pesquisador com o objeto que está sendo investigado durante a pesquisa.

Quanto a temporalidade, a pesquisa é classificada como transversal, pois as observações e levantamento de dados da pesquisa ocorrerão em um único momento.

O método de pesquisa a ser adotado para conduzir o trabalho é o estudo de caso. O estudo de caso é a investigação de um determinado fenômeno em uma situação real [4]. Sendo o fenômeno aqui estudado as operações logísticas e a situação real observada na empresa na qual a pesquisa será aplicada.

Por fim, como procedimento técnico será utilizado o modelo de entrevista com pessoas envolvidas nas operações logísticas da empresa pesquisada e a observação *in loco*, e com apoio de roteiro semiestruturado de pesquisa.

3. Resultados da revisão sistemática da literatura

Para obter os resultados da revisão sistemática da literatura foi utilizada a base de dados Scopus e com o intuito de obter resultados mais direcionados, foram aplicados os seguintes filtros, para todas as buscas:

- Tipo de documento: *article*;
- Artigos publicados entre 2016 e 2020 (2016 foi definido pelo período de maior surgimento de trabalhos relacionados a tecnologias digitais);
- Áreas de estudo: *engineering, computer science, business, management and accounting, decision sciences*;
- Idioma do artigo: *english*.

Após a aplicação dos filtros, foram utilizadas duas combinações de palavras-chave para realizar a busca: *Supply chain AND Industry 4.0*, e *Logistics AND Industry 4.0*, resultando em 230 e 134 artigos respectivamente. A Figura 1 mostra um comparativo (por ano) desse resultado para a busca com as duas combinações.

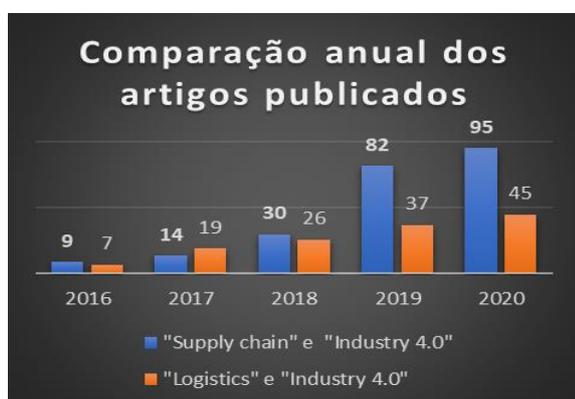


Figura 1: Comparação anual dos artigos publicados com as palavras-chave *Supply chain*, *Industry 4.0* e *Logistics*.

Em seguida, visando a identificação de artigos relacionados às tecnologias citadas, foram feitas buscas combinando as palavras *supply chain* e *logistics* com cada uma das tecnologias escolhidas. Com isso, as palavras-chave acrescidas foram: *Big data*, *Blockchain*, *CRM (Customer Relationship Management)*, *RFID (Radio-Frequency IDentification)* e *Robotics*.

O resultado desse levantamento é mostrado nos quadros 1 e 2 a seguir, mostrando um comparativo anual dessas publicações.

Quadro 1: Número de artigos publicados por ano para a combinação das palavras *supply chain*, *logistics* e as tecnologias *Big data*, *Blockchain* e *CRM*.

| | <i>Big data</i> e <i>Supply chain</i> | | <i>Blockchain</i> e <i>Supply chain</i> | | <i>CRM</i> e <i>Supply chain</i> | |
|------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| | <i>Big data</i> e <i>Logistics</i> | <i>Blockchain</i> e <i>Logistics</i> | <i>Blockchain</i> e <i>Logistics</i> | <i>CRM</i> e <i>Logistics</i> | <i>CRM</i> e <i>Logistics</i> | <i>CRM</i> e <i>Logistics</i> |
| 2016 | 29 | 21 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| 2017 | 55 | 48 | 12 | 1 | 2 | 2 |
| 2018 | 75 | 55 | 26 | 4 | 3 | 3 |
| 2019 | 96 | 104 | 119 | 34 | 7 | 5 |
| 2020 | 83 | 87 | 166 | 47 | 1 | 0 |
| | 338 | 315 | 323 | 86 | 15 | 14 |

Quadro 2: Número de artigos publicados por ano para a combinação das palavras *supply chain*, *logistics* e as tecnologias *RFID* e *Robotics*.

| | <i>RFID</i> e <i>Supply chain</i> | | <i>Robotics</i> e <i>Supply chain</i> | |
|------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| | <i>RFID</i> e <i>Logistics</i> | <i>Robotics</i> e <i>Logistics</i> | <i>Robotics</i> e <i>Logistics</i> | <i>Robotics</i> e <i>Logistics</i> |
| 2016 | 55 | 32 | 2 | 16 |
| 2017 | 62 | 45 | 2 | 16 |
| 2018 | 59 | 39 | 0 | 8 |
| 2019 | 42 | 37 | 15 | 45 |
| 2020 | 42 | 28 | 13 | 43 |
| | 260 | 181 | 32 | 128 |

4. Conclusões (próximos passos)

Com base nesses dados, o trabalho será continuado por meio da leitura de resumos e artigos, com objetivo de entender onde (atividades) cada tecnologia é aplicada e qual o impacto no desempenho esperado. Em seguida, seria feita a pesquisa de campo para verificar essas relações, e não sendo possível a visita *in loco*, será verificada a possibilidade de entrevistas virtuais para obter as percepções de profissionais da área sobre a aplicação das tecnologias e seus impactos no desempenho.

5. Referências

- [1] FERREIRA, Leonardo, et. al. **Processos Logísticos**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., p. 24, 2016.
- [2] BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2007.
- [3] PIRES, S. **Gestão da Cadeia de Suprimentos (SupplyChain Management): conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo: Atlas, 2004.
- [4] CAUCHICK MIGUEL, et. al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

¹ Aluna de IC do Programa PBIC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 12/19 a 11/20.